

LIQUID SAMPLE DILUTING APPARATUS

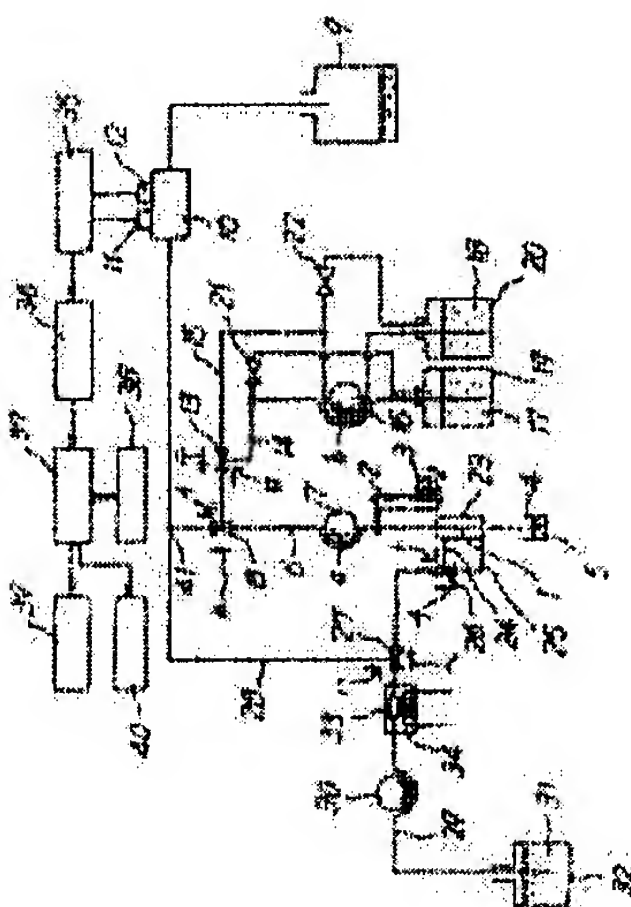
Patent number: JP56057954 (A)
Publication date: 1981-05-20
Inventor(s): SUZUKI NOBUYOSHI
Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO
Classification:
- **international:** G01N35/10; G01N1/38; G01N35/10; G01N1/38; (IPC1-7): G01N33/50; G01N35/08
- **european:** G01N1/38
Application number: JP19790132796 19791017
Priority number(s): JP19790132796 19791017

Also published as:

DE3039126 (A1)
US4441374 (A)

Abstract of JP 56057954 (A)

PURPOSE:To enable the dilution ratio of liquid sample to be changed by adjusting the dilution ratio by the diluting liquid for the liquid sample by means of the ratio of the rotating speeds of two roller pumps. **CONSTITUTION:**In the measurement standby state of the liquid to be examined, always the 1st standard liquid 17 is filled in a cell 10, so that the degradation in the characteristics and durability of a reference electrode 11 and an ion sensor 12 are prevented.; The respective dilution ratios of the liquid 5 to be examined and the 1st, 2nd standard liquids 17, 18 are determined by the respective ratios of rotating speed of roller pumps 30, 7, 16 and the rotating speeds of the respective roller pumps are made adjustable, therefore, the predetermined dilution ratios is easily and accurately set for every liquid to be examined or every measurement item by the external command to a control unit 37.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—57954

⑬ Int. Cl.³
G 01 N 35/08
33/50

識別記号

庁内整理番号
6430—2G

⑭ 公開 昭和56年(1981)5月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 液体試料希釈装置

5

⑯ 特 願 昭54—132796
⑰ 出 願 昭54(1979)10月17日
⑱ 発 明 者 鈴木信義
八王子市元八王子町1—242—6

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番
2号
⑳ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 液体試料希釈装置

2. 特許請求の範囲

1. 液体試料を吸引して移送する第1のローラポンプと、希釈液を吸引して移送する第2のローラポンプと、これら第1および第2のローラポンプの出口にそれぞれ連結された分岐端を有し、該第1および第2のローラポンプによつて吸引移送される液体試料および希釈液を所定の位置に移送する液体移送管とを具備し、この液体移送管を経て所定の位置に移送される液体試料の希釈液による希釈率を、前記第1および第2のローラポンプの回転速度の比により調整し得るよう構成したことを特徴とする液体試料希釈装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は液体試料希釈装置に関するものである。

例えば血清等の液体試料の種々の成分や各種イオン濃度を分析する生化学分析装置においては、

一般には液体試料を所定の希釈率で希釈して分析を行なっている。このように液体試料を希釈する装置として、従来、2つのローラポンプを用い、これらローラポンプにより液体試料および希釈液をそれぞれ所定量吸引し、これらを混合してフローセルや反応管等の所定の位置に移送するようにしたものが提案されている。しかし、かかる従来の液体試料希釈装置においては、2つのローラポンプの回転速度の比は固定的に設定され、各ローラポンプを構成するチューブの径の比で希釈率を決めている。このため、希釈率を任意に変えることができないと共に、摩耗したチューブの交換により希釈率が違った場合には、これを補正することができない欠点があった。

本発明の目的は、上述した欠点を除去し、液体試料の希釈率を所望に応じて容易かつ正確に変更できるよう適切に構成した液体試料希釈装置を提供せんとするにある。

本発明の液体試料希釈装置は、液体試料を吸引して移送する第1のローラポンプと、希釈液を吸

引して移送する第2のローラポンプと、これら第1および第2のローラポンプの出口にそれぞれ連結された分岐端を有し、該第1および第2のローラポンプによつて吸引移送される液体試料および希釈液を所定の位置に移送する液体移送管とを具備し、この液体移送管を経て所定の位置に移送される液体試料の希釈液による希釈率を、前記第1および第2のローラポンプの回転速度の比により調整し得るよう構成したことを特徴とするものである。

以下図面を参照して本発明を詳細に説明する。

図面は本発明に係る液体試料希釈装置を具えるイオン濃度測定装置の一例の構成を示す線図であり、フローセルに比較電極および特定イオンに選択的に感応するイオンセンサを配置し、このフローセルに所望の希釈率の液体試料（以下被検液という）を供給して該被検液中の特定イオン濃度を測定する、いわゆる貫流型のイオン濃度測定装置を示す。被検液を吸引するノズル1は垂直方向に変位可能なラック2の一端に着脱自在に保持する。

(3)

感応するイオン感応膜を形成したものと、それぞれ異なるイオンに感応する複数のイオン感応膜を被着したもの、すなわち絶縁ゲート部を複数形成したものとがあり、いずれのセンサも半導体産業における通常の製法で容易に作成でき、耐久性に優れ、かつ小形である特長がある。本実施例では、このような半導体イオンセンサを用いて Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- の3つのイオンをほぼ同時に測定する。

三方弁8の残りの入口は三方弁13に連結し、この三方弁13の残りの2つの入口は液体移送管14、15および矢印b方向に選択的に回転するローラポンプ16を経て既知の異なるイオン濃度の第1、第2の標準液17、18をそれぞれ収容する第1、第2の標準液容器19、20に連結する。また、三方弁13とローラポンプ16との間において、液体移送管14、15をそれぞれ分岐させ、これら分岐端をそれぞれ弁21、22を経て第1、第2の標準液容器19、20に導き入れる。

一方、ノズル1が上死点位置にあるとき、少くともノズル1が被検液中に侵入する先端部を囲む

(5)

このラック2には図示しないモータの出力軸に固着され、両矢印で示す方向に選択的に回転するピニオンギア3を噛合させ、モータを駆動してピニオンギア3を所定の方向に回転させることによりラック2を介してノズル1を選択的に下降させて容器4に収容されている被検液5中に侵入させるよう構成する。ノズル1には液体移送管6の一端を連結し、この液体移送管6の他端は矢印a方向に選択的に回転するローラポンプ7および三方弁8を経て廃液容器9に連結する。三方弁8と廃液容器9との間の液体移送管6にはセル10を設け、このセルに比較電極11およびイオンセンサ12を、その液絡部およびイオン感応部がセル内に吸引された液に接触するように保持する。イオンセンサ12は、例えば近年開発された絶縁ゲート形トランジスタ構造のイオンセンサを用いる。このイオンセンサは、電解効果型トランジスタのゲート部に SiO_2 、 Si_3N_4 等の特定のイオンに選択的に感応する絶縁性のイオン感応膜を被着して構成したもので、1つの半導体基板に1種類のイオンに感

(4)

ように筒状部材23を固定して設け、この筒状部材内をノズル1がその軸線方向に移動するよう構成する。この筒状部材23には、その上端部および下端部にそれぞれ液体移送管24、25の一端を連結し、これら液体移送管の他端をそれぞれ三方弁26に連結する。この三方弁26の残りの入口は三方弁27に連結し、この三方弁27の残りの2つの入口の一方に液体移送管28の一端を連結し、この液体移送管28の他端を、三方弁8とセル10との間において液体移送管6に連結する。また、三方弁27の他の入口には液体移送管29の一端を連結し、この液体移送管29の他端を両矢印で示す方向に選択的に回転するローラポンプ30を経て希釈液31を収容する希釈液容器32に連結する。なお、ローラポンプ30と三方弁27との間の液体移送管29には液溜部33を形成し、この部分に熱交換器34を設けてローラポンプ30により吸引された希釈液を所定の温度に保温するよう構成する。

他方、比較電極11およびイオンセンサ12によつて検出した被検液のイオン濃度に応じた出力、

(6)

例えば電位は増幅器 35 および AD コンバータ 36 を経てコンピュータ等の制御装置 37 に供給し、ここで記憶装置 38 に予じめ記憶された検量線（電位と濃度の関数）に基づいて所定の演算処理を行ない、その結果を表示器 39 に表示させるとともに、プリンタ 40 でプリントアウトさせるよう構成する。なお、検量線は後述するように、セル 10 内に第 1、第 2 の標準液 17、18 を希釈液 31 とともに順次に吸引してそれぞれの電位を測定し、これらを記憶装置 38 にそれぞれ記憶させることによつて設定し、この検量線から制御装置 37 によつて電位と濃度との関数を演算処理して記憶装置 38 に記憶させる。

上述した実施例において、ローラポンプ 30 の図において左方向の回転速度と、ローラポンプ 7 および 16 のそれぞれの回転速度との比は所望に応じて調整できるよう構成する。

以下、図面に示すイオン濃度測定装置の動作を説明する。

先ず、検量線を設定する場合の動作について説

(7)

1 の標準液 17 も吸引されるが、弁 21 が開いているからこの液は容器 19 内に戻される。このようにして記憶された第 1、第 2 の標準液 17、18 の各イオンに対する電位に基づいて制御装置 37 によつて各イオンに対する検量線を設定し、これらを記憶装置 38 に記憶する。検量線の設定後は、各弁およびローラポンプ 16、30 を第 1 の標準液 17 のイオン濃度測定におけると同様に操作して、所定の希釈率に希釈した第 1 の標準液 17 を少くともセル 10 内に吸引し、比較電極 11、イオンセンサ 12 を該標準液に浸した状態にして、被検液のイオン濃度測定の準備を完了する。

被検液のイオン濃度測定は、先ず図示しないモータを駆動してビニオンギア 3 を図において左方向に所定量回転させ、ラック 2 を介してノズル 1 を被検液 5 中に侵入させる。ここで、三方弁 8 を矢印ホ方向に連通させ、ローラポンプ 7 を矢印ホ方向に、ローラポンプ 30 を図において左方向に所定の回転速度比で所定量回転させて、所定量の被検液 5 および所定量の希釈液 31 をそれぞれ吸

(9)

引する。三方弁 8 を矢印イ、三方弁 13 を矢印ロ、三方弁 27 を矢印ハ方向にそれぞれ連通させ、弁 21 を閉、弁 22 を開としてローラポンプ 16 を矢印ロ方向に、ローラポンプ 30 を図において左方向に所望の回転速度比で所定量回転させて、熱交換器 34 で所定の温度に保温された希釈液 31 と第 1 の標準液 17 とを、液体移送管 6 と 28 との連結部 41 で所定の割合に混合してセル 10 内に移送し、その Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- の濃度に対応するそれぞれの電位を測定して記憶装置 38 に記憶する。この際、第 2 の標準液 18 もローラポンプ 16 の回転により吸引されるが、弁 22 が開になっているから、吸引された第 2 の標準液 18 はその容器 20 内に戻される。次に、三方弁 13 を矢印ニ方向に連通させ、弁 21 を開、弁 22 を閉としてローラポンプ 16、30 を前述の工程と同様の方向に所定の回転速度比で所定量回転させて、所定の希釈率で希釈した第 2 の標準液 18 をセル 10 内に移送し、その Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- の濃度に対応するそれぞれの電位を測定して記憶装置 38 に記憶する。なお、この際、第

(8)

引する。その後、ビニオンギア 3 を図において右方向に所定量回転させ、ノズル 1 の被検液侵入部分を筒状部材 23 内に格納してから（図示の状態）、再びローラポンプ 7、30 を所定の回転速度比で回転させて吸引した被検液を連結部 41 において希釈液と混合して所定の割合に希釈し、セル 10 内に移送する。ここで、イオンセンサ 12 により所定の希釈率で希釈された被検液中の Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- の電位を検出する。制御装置 37 はこれら検出した各電位と記憶装置 38 に予じめ記憶した各検量線とに基づいて所定の演算を行ない、その結果を表示器 39 に表示させるとともに、プリンタ 40 によりプリントアウトさせる。

被検液のイオン濃度測定後は、三方弁 27 を矢印ヘ方向に、三方弁 26 を矢印ト方向にそれぞれ連通させ、ローラポンプ 30 を図において左方向に回転させ、希釈液 31 を液体移送管 29、三方弁 27、26 および液体移送管 24 を経て筒状部材 23 内に供給し、ノズル 1 の外壁を洗浄する。これと同時に、ローラポンプ 7 をローラポンプ 30 の回

(10)

転よりも速い速度で矢印 \bullet 方向に回転させる。したがって、ローラポンプ30の回転により筒状部材23内に供給された希釈液31は、ノズル1の外壁を通り、筒状部材23の下端開口から落下することなくノズル1によつて吸引され、その内壁、液体移送管6、セル10を通つて廃液容器9内に排出される。この工程により、ノズル1の内外壁、液体移送管6、セル10およびこれに保持された比較電極11、イオンセンサ12を洗浄することができる。なお、ローラポンプ7, 30は希釈液31を、ノズル1、液体移送管6、セル10を通して所定量貫流させてからその回転を停止させる。また、ローラポンプ30はローラポンプ7が停止する少し前に図において右方向に回転させ、同時に三方弁26を矢印 \triangle 方向に連通させて筒状部材23内の希釈液31を液体移送管25、三方弁26, 27および液体移送管29を経てその収容容器32内に戻す。したがって、ローラポンプ7, 30がともにその回転を停止した状態では、ノズル1の先端部には空気層が形成される。

(11)

所定量貫流させるとともに、ノズル1の外壁に付着した希釈液はローラポンプ30の逆転により排出し、かつノズル1内の先端部には空気層を形成するようにしたから、被検液間および被検液と希釈液31および第1の標準液17との間のコンタミネーションを有効に防止することができる。更に、既知の異なるイオン濃度の第1, 第2の標準液17, 18をセル10内に選択的に吸引することができるから、任意のときに或いはプログラムに予じめ設定することにより所定の時間に自動的に検量線を引き直すことができるとともに、被検液の測定待機状態においては第1の標準液17がセル10内に満たされているから、被検液の測定に先立つてその都度或いは所定のサイクル毎この標準液を測定することにより、予じめ設定した検量線を補正することができる。したがって、常に正確な測定を行なうことができる。更にまた、ローラポンプ30とローラポンプ7、およびローラポンプ30とローラポンプ16とのそれぞれの回転速度比によつて、被検液5および第1, 第2の標準液17,

(13)

次に、各弁およびローラポンプ16, 30を第1の標準液17のイオン濃度測定におけると同様に操作して、所定の希釈率に希釈した第1の標準液17を少くともセル10内に吸引・移送して、上述した被検液のイオン濃度測定準備状態と同じ状態とする。

以後、同様の工程を繰り返し行なうことにより順次の被検液のイオン濃度を測定する。なお、ピニオンギア3を回転させるためのモータ、ローラポンプ7, 16, 30、三方弁8, 13, 26, 27、弁21, 22のそれぞれの駆動は、例えば制御装置37によつて制御することができる。

上述したイオン濃度測定装置によれば、被検液の測定待機状態においては、セル10内に常に第1の標準液17が満たされているから、比較電極11およびイオンセンサ12の特性および耐久性の劣化を有効に防止することができるとともに、迅速に測定を開始することができる。また、被検液のイオン濃度測定後、希釈液31をノズル1の外壁、内壁、液体移送管6およびセル10を通して

(12)

18のそれぞれの希釈率を決めるようにし、各ローラポンプの回転速度を調整可能にしたから、例えば制御装置37への外部指令により被検液毎あるいは測定項目毎に所望の希釈率を容易かつ正確に設定することができる。したがって、測定項目毎に最も良い希釈率で測定することができるとともに、希釈率を変えることにより測定部における測定範囲を広げることができる。また、各ローラポンプを構成するチューブを交換したときに、希釈率が違つてもこれを容易に補正することができる。

なお、本発明は上述した例にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、上述した例ではノズル1を筒状部材23に対して昇降自在に構成したが、逆に筒状部材23をノズル1に対して昇降自在に構成することもできる。この場合には、筒状部材23の上昇位置において、容器4を上昇させてノズル1を被検液5中に侵入させ、該被検液を吸引するようにすればよい。また、本発明はイオン濃度の測定のみ

(14)

でなく、セル10を通して被検液を比色測定し、
該被検液中の種々の成分を分析する場合や、所定
の希釈率の被検液を反応管に吐出し、該反応管に
おいて所望の測定を行なう場合にも有効に適用す
ることができる。

※ 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る液体試料希釈装置を具え
るイオン濃度測定装置の一例の構成を示す縦図で
ある。

1…ノズル、2…ラック、3…ピニオンギア、
4…容器、5…被検液（液体試料）、6、14、15、
24、25、28、29…液体移送管、7、16、30…ロ
ーラポンプ、8、13、26、27…三方弁、9…廃液
容器、10…セル、11…比較電極、12…イオン
センサ、17…第1の標準液、18…第2の標準液、
19…第1の標準液容器、20…第2の標準液容器、
21、22…弁、23…筒状部材、31…希釈液、32
…希釈液容器、33…液溜部、34…熱交換器、
35…増幅器、36…ADコンバータ、37…制御装
置、38…記憶装置、39…表示器、40…プリン

タ、41…連結部。

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人弁理士 杉 村 暁 秀

同 弁理士 杉 村 興 作

(15)

(16)

